

LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

SOMMAIRE

DONNEES FONDAMENTALES 1

- A. RAPPELS THEORIQUES
- B. APPLICATION AU GERANIUM

PRATIQUES DES AGRICULTEURS 5

CONSEILS TECHNIQUES 6

- A. PREPARATION D'UN SOL SANS LABOUR
- B. EN CULTURE PURE
- C. EN CULTURE INTERCALAIRE

RESULTATS EXPERIMENTAUX 6

- A. EN CULTURE PURE
- B. EN CULTURE INTERCALAIRE

INCIDENCE DE L'INNOVATION 10

- A. OSBTACLE A LA DIFFUSION DU DESHERBAGE CHIMIQUE
- B. INCIDENCE SUR L'ITINERAIRE TECHNIQUE
- C. INCIDENCE ECONOMIQUE

PERSPECTIVES DE RECHERCHE 11

REFERENCES 12

DERNIERE MISE A JOUR : Décembre 1989

COORDINATRICE : L. TREMEL

CONTACT : Service de la Protection des Végétaux Tél. : 30-33-91

DONNEES FONDAMENTALES

A. RAPPELS THEORIQUES

Voir aussi la fiche "VOCABULAIRE PHYTOSANITAIRE"

La lutte contre les mauvaises herbes met en oeuvre soit des herbicides, soit des techniques et rotations culturales, soit et souvent, une association de ces méthodes. La malherbologie est l'étude des mauvaises herbes.

1. Les mauvaises herbes

On appelle mauvaise herbe (en abrégé MH dans le texte) ou adventice, toute plante non désirée sur un sol ou dans une culture, exerçant dans ce cas une concurrence vis-à-vis de la culture pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière.

Les mauvaises herbes portent un ou parfois plusieurs noms communs (cas de La Réunion selon les régions. Exemple : "soinette"= "sournette" ; "zherbe lapin"= "piquant"= "gros piquant" = *Bidens pilosa*), ainsi qu'un nom de genre et d'espèce latins. Elles appartiennent à des familles : Cypéracées, Crucifères, Labiées, Ombellifères etc., et peuvent avoir une parenté avec la culture ce qui complique le désherbage chimique.

Par rapport à l'action des produits , on distingue plus globalement les Dicotylédones et les Monocotylédones, les plantes annuelles et les vivaces.

- Dicotylédones : généralement à feuilles larges, nervures en réseau, deux cotylédons à la levée, etc.
- Monocotylédones : on y trouve les Graminées (feuilles souvent longues, étroites, nervures parallèles, tige creuse appelée souvent "chaume"...), les Cypéracées (tige en général pleine, triangulaire, fleurs plus simples que les Graminées ...), les Liliacées (ex : glaïeul marron).
- Annuelles : (ex: *Bidens pilosa*) elles germent, donnent des fleurs et des fruits en un an ; cycle végétatif rapide et longévité souvent courte ; elles sont bien adaptées aux zones sèches.
- Bisannuelles : développement complet étalé sur 2 ans (peu nombreuses sous les tropiques DEUSE, 1979).

- Vivaces : subsistent plusieurs années, soit par rhizomes (chiendent), stolons, bulbes ("oumine" =Cyperus rotundus), souches ligneuses (Bringellier marron).

Souvent, en particulier dans les cultures basses, les mauvaises herbes maintiennent une humidité importante au niveau du feuillage, qui peut être favorable au développement de certaines maladies.

2. Types d'action des herbicides

- Destruction des membranes biologiques : elle supprime la sélectivité de la perméabilité de la membrane (cas des herbicides de contact ; ex : colorants nitrés, DNOC).
- Blocage de la photosynthèse : il s'effectue par destruction des chloroplastes. Exemples : triazines (atrazine /GESAPRIME, métribuzine /SENCORAL, simazine) ; dérivés de l'urée (métobromuron / PATORAN).
- Perturbation de la croissance des dicotylédones : cas des phytohormones type 2,4 D, qui sont des analogues des hormones de croissance et qui induisent des proliférations anarchiques de cellules.
- Blocage de la division cellulaire : altération du fonctionnement des méristèmes (cas des herbicides agissant sur la germination). Exemple : carbamates, amides.
- Blocages divers : les cibles métaboliques sont variées. Exemple : le glyphosate (ROUND UP) empêche la formation d'un acide aminé.

3. Notion de sélectivité / résistance

Une plante peut être insensible à un herbicide. Quand il s'agit :

- de la plante cultivée, on parle de sélectivité ;
- d'une mauvaise herbe, on parle de résistance.

On distingue différents types de sélectivité :

- Anatomique: les herbicides de contact sont inefficaces sur les plantes pérennes ou annuelles dont les organes de croissance sont protégés (ex: méristèmes terminal des graminées) ou très développés et riches en réserves (rhizome souterrain);
- Physiologique: lorsque la plante arrête chimiquement l'herbicide, qu'elle le transforme en composé non toxique ou quand l'herbicide est beaucoup plus mobile dans la plante cultivée que dans l'adventice, il n'a pas le temps d'agir sur les zones qu'il pourrait léser;
- De position: par séparation entre l'herbicide et la culture, soit dans le temps (ex : application de l'herbicide avant l'installation de la culture), soit dans l'espace (ex : l'herbicide se situe dans la couche superficielle du sol hors d'atteinte des racines de la plante cultivée qui sont plus profondes).

Concrètement, la sélectivité de position se manifeste par la différence entre la dose maximale admissible par la culture et la dose suffisante pour désherber cette culture.

On considère qu'il existe un facteur 1000 entre la concentration d'atrazine efficace sur les plantes sensibles et les résistantes. Mais en général c'est un facteur voisin de 10.

4. Types d'herbicides et modes de traitement

On peut classer les herbicides selon leur domaine d'activité (mono/dicotylédones), selon leur famille chimique... ou comme ici selon leur voie de pénétration dans la plante. Ces différentes classifications se complètent.

Δ Herbicides de contact

Ils tuent les cellules qu'ils atteignent, ils ne sont pas transportés dans la plante (ex: dinosèbe, dinoterbe). Les nécroses (brûlures) sont rapidement visibles. Ce sont en général des herbicides appliqués sur le feuillage en post levée des MH dicotylédones (diquat, paraquat, colorants nitrés), agissant sur plantes très jeunes, inefficaces sur les MH vivaces.

Il en existe (peu nombreux : oxadiazon...) que l'on applique au sol, agissant par contact sur les tigelles lorsqu'elles traversent la couche herbicide.

La pulvérisation doit être fine et couvrante (1 goutte = 1 brûlure).

Δ Herbicides systémiques à absorption foliaire

(2,4 D, glyphosate) ils agissent mieux sur MH développées mais jeunes, par "temps poussant", favorable à la croissance active des plantes.

Δ Herbicides systémiques à absorption racinaire et herbicides de germination

Ils sont appliqués sur le sol (linuron, lénacile, propachlore, prométryne ..), et doivent pénétrer par les organes souterrains des MH (graine, tigelle, racines).

- Les herbicides systémiques à absorption racinaire sont essentiellement de pré-levée de la MH, en général assez persistants, souvent peu ou pas efficaces sur vivaces. Il faut les appliquer sur sol humide, en adaptant les doses au sol : on augmente les doses en sol argileux ou riche en matière organique (à partir de 3% de MO on peut observer une diminution de l'effet herbicide), on diminue les doses en sol sableux ou battant. On les applique à basse pression avec de grosses gouttelettes.
- Les herbicides de germination sont très souvent volatils : ils exigent une incorporation, ils sont moins sensibles à l'humidité du sol et à sa teneur en argile ou MO.

5. Facteurs à prendre en compte dans la lutte chimique

Δ Le sol

Sa composition joue un rôle dans les phénomènes d'adsorption sur le complexe argilo-humique et de désorption, cette dernière étant la base de l'efficacité et de la durée de vie du produit dans le milieu.

Δ Le produit

Les qualités importantes sont :

-> pour les herbicides appliqués sur le sol, la solubilité dans l'eau, car le produit ne peut être absorbé par la plante qu'en solution aqueuse

-> pour les H. systémiques à pénétration foliaire, l'affinité avec la cuticule des feuilles, : elle est plus importante pour les produits naturellement "huileux" (esters de phytohormones) ou par ajout d'huile .

ATTENTION : dans ce cas, l'herbicide est aussi plus agressif sur la culture. Se méfier des applications d'herbicide après un traitement avec un insecticide émulsionnable ou tout produit huileux (ex : le diuron perd sa sélectivité - observé sur coton - en présence d'insecticide organophosphoré)

Δ Les modalités de pulvérisation

Le volume d'eau couramment utilisé va de 200 à 500 l / ha. Ceci est remis en cause depuis l'introduction des "bas volumes" (de "bas" à "ultra- bas"...). En fait, c'est le nombre des gouttes qui compte : 20-30 /cm² pour un H. mis sur le sol en pré ou post levée des MH et pour un H. systémique à absorption foliaire ; 30-40 /cm² pour un H. de contact.

Δ Le climat

Un temps favorable à l'activité physiologique de la plante augmente l'efficacité herbicide. En général : éviter de traiter aux heures chaudes (risques de brûlures), attention au vent surtout avec produits volatils (H. de germination par ex.) et H. de contact, attention aux risques de fortes pluies qui peuvent lessiver un produit après traitement.

Δ Les mauvaises herbes et la culture

Les plantes jeunes ayant une cuticule moins épaisse sont plus sensibles; une trop faible ou une trop forte pilosité diminue l'accrochage de l'herbicide sur la plante ; la culture est plus sensible pendant sa germination, sa levée, et lorsqu'elle est peu vigoureuse (atteinte par des maladies ou ravageurs, carencée etc.).

6. Date de traitement

L'herbicide est appliqué à un certain stade de la MH et/ou de la plante cultivée : présemis, post semis, prélevée, post levée ...
voir fiche VOCABULAIRE PHYTOSANITAIRE (pragraphe sur les herbicides).

B. APPLICATION AU GERANIUM

Les mauvaises herbes ralentissent la reprise des boutures, et plus généralement limitent la croissance et le taux de ramification des repousses. Il s'ensuit une diminution du rendement.

Les mauvaises herbes assurent une couverture du sol qui limite l'érosion. Il a été avancé (voir fiche anthracnose) que les adventices pourraient avoir un effet protecteur du géranium vis à vis de l'anthracnose. Ceci n'a pas fait l'objet d'étude particulière et n'a pas encore été vérifié.

PRATIQUES DES AGRICULTEURS

1. Idées courantes

Le labour est souvent considéré et employé - à tort - comme technique de lutte contre les mauvaises herbes. En fait :

- Il assèche le sol
- Souvent il entraîne une forte érosion car il est mal conduit (dans le sens de la pente)
- Il conduit à une modification de la flore en favorisant les plantes vivaces (Phalaris, Oxalys, Cypérus...) et ne réduit pas, à moyen terme, l'infestation d'adventices : on ne remarque rapidement plus de différence entre une parcelle labourée + herbicide et une parcelle avec herbicide seul + sarclage. (voir aussi fiche "préparation du sol")

2. Epoque

Le désherbage chimique se pratique essentiellement voire uniquement en été, d'octobre à mars.

3. Produits

On utilise du GRAMOXONE (90% des cas dans le Sud et 15 à 50 % des cas dans l'Ouest) à dose approximative variant de 1,5 à 4l de PC.

NB : le produit (PC) vendu jusque là et souvent rencontré contient 200 g de paraquat /l ce qui donne 300 g à 800 g de ma/ha. Ce produit est totalement interdit de vente depuis le 31/12/1989. Seuls sont autorisés les produits commerciaux ne dépassant pas 40 g/l (type GRAMOXONE spécial).

4. Conditions d'application

Traditionnellement, les doses d'herbicide ne sont pas raisonnées en fonction de la quantité à épandre à l'hectare, mais elles varient suivant l'état d'enherbement et la nature des mauvaises herbes : dans une même parcelle, le produit n'est pas réparti de façon homogène, l'agriculteur surdose dans les endroits les plus enherbés.

Le cache n'est pas utilisé ou alors sous forme d'un vague "entonnoir" fait avec une bouteille ("cache pays"), ce qui masque le travail, provoque du gouttage, empêche une bonne distribution du produit.

La dose de bouillie va de 500 à 800 l/ha.

Le mouillant ou additif n'est pas utilisé en général (quelquefois ajout de CITOWET, d'AGROWET, d'ADHESOL)

En général, les grandes herbes sont arrachées préalablement à la main. Le désherbage chimique n'est appliqué qu'aux herbes peu développées.

5. Temps de travaux

En itinéraire traditionnel les temps de travaux vont de 105 à 250 jours-homme/ha/an dont 60 à 125 j pour les sarclages, durée qui augmente avec l'âge de la parcelle. (MICHELLON, 1987)

CONSEILS TECHNIQUES

On distinguera bien la partie conseil, applicable à toutes les situations de celle (IV) des résultats positifs de tests ou des indications trouvées dans la documentation qui ont permis de retenir certains produits mais qui nécessitent d'autres expérimentations.

A. PREPARATION D'UN SOL SANS LABOUR

Pour préparer un sol avant de planter du géranium, il est bien préférable de ne pas labourer, ce qui assèche beaucoup et déstabilise le sol.
Il vaut mieux appliquer un herbicide :

- Paraquat : 800 g de ma /ha (GRAMOXONE ...)
- Glyphosate (ROUND UP) associé à un mouillant [attendre 8 à 10 jours avant d'implanter toute culture]

B. EN CULTURE PURE

On peut préconiser le paraquat en traitement dirigé (cf fiche matériel de traitement) sur les mauvaises herbes (mh) bien développées :

400g/ha (=> 10 l/ha de produit à 40 g/l) ou 200 g/ha, avant floraison

Rappel : (cf II / Produits) seuls les PC à 40 g/l de paraquat sont autorisés à partir du 1er janvier 1990.

L'utilisation d'un mouillant augmente l'efficacité de l'herbicide de contact.

C. EN CULTURE INTERCALAIRE

Se référer avec prudence à la partie suivante .

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les préconisations exposées ci-dessous sont issues des expérimentations du CIRAD-Réunion, de la Protection des Végétaux de la Réunion, de tests ou de remarques faits par les techniciens du SUAD, et de la bibliographie hors Réunion.

A. EN CULTURE PURE

1. Traitements

Les traitements sont dirigés, avec un cache protecteur. Ils varient selon la saison (MICHELLON, al, 1986). Ces traitements ont été testés chez les agriculteurs par le SUAD. (KARMEX mis à la dose de 2 kg/ha.)

Saison	Matière active	Dose Ma/ha	Spécialités Commerciales	Doses SC/ha	Remarques
Sèche et fraîche	atrazine (*)	1250 g 50 %	GESAPRIME	2,5 kg	Sur sol propre en prélevée
Chaude et pluvieuse	diuron (*)	200 g 80 %	KARMEX	2,5 kg	idem

(*) (GRAVAUD, 1975, 1976)
(MICHELLON, 1986)

2. Conditions d'application du diuron et de l'atrazine

Δ Diuron (KARMEX)

- Ne pas dépasser 2000 g de diuron par ha
- Risque de phytotoxicité en cas de forte pluie
- Traitement plus efficace s'il est suivi d'une faible pluie.
- "rémanence" (GARIN, al., 1986) : 1,5 à 2 mois

Δ Atrazine (MICHELLON, al, 1986)

- Efficacité moindre en postlevée et conditions sèches
- Atrazine pure phytotoxique si suivie de pluie
- "rémanence" (GARIN, al., 1986) : 2,5 mois ;

ATTENTION !! ces doses peuvent être trop fortes dans certaines conditions (notamment par fortes pluies après traitement ou par surdosage)

Δ Association du diuron ou de l'atrazine avec le paraquat

Atrazine et diuron peuvent être associés au paraquat (ce dernier à la dose de 400 g/ha (MICHELLON, al, 1986), bien faire attention à ne pas toucher le géranium.

- Atrazine (1,2 l PC /ha) + paraquat bon sur jeune plantain
- Diuron + paraquat + mouillant : bons résultats en été mais MH résistantes : plantain, herbe ruban, oxalis (= "trèfle"); sélectionne la flore, et phytotoxicité observée après forte pluie.
- Au Brésil, il a été observé un fort effet de synergie dans l'association diuron (300 à 600 g ma/ha) + paraquat (0,4 à 0,8 l/ha)

3. Autres

- Glyphosate (ROUND UP 1 l/ha) + surfactant : possible en localisation dans l'interrang, avec un résultat variable selon la dose et les mauvaises herbes (pas d'effet à faible dose).

B. EN CULTURE INTERCALAIRE

1. Géranium + haricot

Δ Traitements

Période	Matière active	Dose MA/ha	Spécialités Commerciales	Doses SC/ha	Remarques
Jour du semis ou 3 jours suivants	butraline	3 600 g	AMEX 820	7,5 l	localisé
	dinosèbe + monolinuron		ARESINCOMBI	12 l 2,5 kg 5 kg 7,5 kg	localisé (DIDELOT 1985)
Présemis	benfluraline	1 080 g	BONALAN	6 l	incorporer dans les 4 H
Stade 2 Filles vraies	dinosèbe acétique (CTIFL, 1986)	1 400 g	ARETTICE PM 40 % DINUGEC	2,7 l 3,5 kg 9 l	

NB : jamais testés par le SUAD chez les agriculteurs

Δ Conditions d'application

- BONALAN (16) (CTIFL, 1986) : traiter à température inférieure à 20 °C
- ARESIN COMBI (3) (DIDELOT et al, 1985) : phytotoxique sur feuillage en plein à "dose simple" et sur boutures en plein à "dose double"
- (AMEX) : (pour mémoire car il n'est plus fabriqué). Il posait un problème de coloration de l'essence en jaune.

2. Géranium + maïs

Référence (CTIFL, 1986)

Période	Matière active	Dose MA/ha	Spécialités Commerciales	Doses SC/ha	Remarques
Avant semis	EPTC + atrazine (*)	3600 g 750 g	CAPSOLANE + GESAPRIME	10 l 1,5 kg	Incorporer aussitôt, rouler ou arroser
Semis précoce	atrazine seule (MICHELLON, 1988)	1250 g a 2500 g			Selon MO
Post levée	linuron + huile bentazone	1500 g 1440 g	BASAGRAN liquide	3 l	sur plantules

(*) testé par SPV REUNION sur maïs seul mais EPTC testé s par mment sur géranium et non phytotoxique (TREMEL, 1988). L'incorporation suppose ce traitement avant plantation du géranium.

3. Géranium + pomme de terre

Δ Traitements

Période	Matière active	Dose MA/ha	Spécialités Commerciales	Doses SC/ha	Remarques
Buttage	linuron	1000 g	SARCLEX 50 % AFALON 50 % AFALON 50 %	2 kg 2 kg 2,2 l	rémanence 2 à 3 mois (MICHELLON, 1988)
Après buttage avt levée (CTIFL, 1986)	métribuzine linuron + terbacile	350 à 700 g	SENCORAL 70 % SOLAREX	1 kg 1,6 kg	bon sur ravenelle (GARIN, 1986)

Δ Conditions d'application

- Métribuzine : accident possible sur cultures suivantes (haricot, chou-fleur.) (CTIFL, 1986).

- SENCORAL : convient avec CLAUSTAR et SPUNTA (variétés pas ou peu sensibles) , risques avec d'autres. IMPORTANT : le SENCORAL est un produit TRES VITE DEGRADE, il est important de l'utiliser très rapidement sinon de le conserver dans de très bonnes conditions

4. Géranium + tabac

Association rare quasiment abandonnée. Produits jamais testés par le SUAD chez les agriculteurs.

Période	Matière active	Dose MA/ha	Spécialités Commerciales	Doses SC/ha	Remarques
Après labour, avt. plantation	métobromuron (GARIN, al, 1986)	1500 g	PATORAN 50 %	3 kg	(ACTA, 86 à 88)

(1) Sur sol bien préparé, et humide. Pas d'irrigation par aspersion, afin d'éviter la migration du produit vers les racines. Traitement à 600 l d'eau / ha.

5. Géranium + tomates

Produits jamais testés par le SUAD chez les agriculteurs.

Période	Matière active	Dose MA/ha	Spécialités Commerciales	Doses SC/ha	Remarques
Post semis ou préplantation	difénamide pendiméthaline	6000 g 1320 g	DYMID PROWL	7,5 kg 4 l	rém : 6 mois rém : 3 mois
Début floraison	métribuzine	175 à 525 g	SENCORAL 70 % SENCORAL 35 %		traitement dirigé

Pas d'essais sur cette association, produits conseillés sur tomate (CTIFL, 1986). En principe 2 traitements successifs.

INCIDENCE DE L'INNOVATION

A. OBSTACLES A LA DIFFUSION DU DESHERBAGE CHIMIQUE

- Herbicides de prélevée des MH non utilisés car craintes vis à vis des intercalaires et efficacité mise en doute
- Tests effectués aux doses préconisées avec phytotoxicité ou dégât sur le géranium

- Manque d'appareil de traitement et difficulté pour se procurer des buses adaptées
- Le planteur raisonne en fonction de sa trésorerie : pour une faible surface il préférera le désherbage manuel avec sa main d'oeuvre familiale plutôt que les traitements chimiques qui impliquent une dépense.
- Prix élevés : ROUND UP, SENCORAL
- Le SENCORAL se conserve très mal.
- Un sol totalement nu en période cyclonique, donne prise plus facilement à l'érosion qu'un sol sardé sur lequel les mauvaises herbes repoussent vite. (mais on observe aussi des cas d'érosion par sarclage suivi de pluie !)

B. INCIDENCE SUR L'ITINERAIRE TECHNIQUE

- La plantation en ligne facilite l'application de l'herbicide et permet de limiter le surdosage.
- L'utilisation des herbicides de prélevée tout seuls, impose un sol propre donc un nettoyage manuel préalable

C. INCIDENCE ECONOMIQUE

Il y a énormément d'argent à gagner sur le poste désherbage, très consommateur en main d'oeuvre (la moitié du temps de travail).
En désherbant chimiquement, on peut diminuer le temps de travail par 4 (MICHELLON R., 1987)

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

- Tester le SENCORAL, déjà utilisé en intercalaire, 3 mois avant plantation,
- ROUND UP (marcherait à 1 l/ha + surfactant sur interrang, test juin 87 SUAD) à vérifier.
- Trouver des herbicides post levée des MH sélectifs du géranium
- Poursuivre la recherche d'herbicides pré et post-levée des adventices, applicables sur boutures à la plantation
- Etudier le non travail du sol (couverture totale maîtrisée par des herbicides)
- Problèmes spécifiques de certaines MH : oxalis ("trèfle"), ravenelle, plantain, Phalaris ("ruban")

REFERENCES

ACTA, 86 à 88. Index phytosanitaire 1986, 1987, 1988.

CULTIVAR, 1984. Spécial désherbage. n° 178, décembre 1984.

DIDELOT D., GARIN P., MICHELLON R., 1985. Essai herbicide dans l'association géranium + haricot. IRAT-REUNION, fiche d'essai n° 28, 5 P. + annexes.

DEUSE J., LAVABRE E.M. 1979. Le désherbage des cultures sous les tropiques. Techniques agricoles et productions tropicales. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris. 312 p.

DUHAUBOIS R., 1985. La sélectivité des herbicides : un point sensible ?. PHYTOMA - Défense des cultures, janvier 1985.

GARIN P., HEBERT A., MICHELLON R., 1986. Observations sur les adventices , effectuées dans le cadre de la Recherche-Développement menée dans les Hauts de l'Ouest. IRAT-REUNION,
13 p.+ annexes

GRAVAUD A., ROURA A., BEDIER A., 1975. Désherbage du géranium rosat.SPV-REUNION, Expérimentation 1975, 13 p.

GRAVAUD A., ROURA A., BEDIER A., 1976. Désherbage du géranium rosat.SPV-REUNION, Expérimentation 1976, 13 p.

MICHELLON R.,BABUT JP.,1988. Les cultures vivrières dans les systèmes de production des Hauts de l'Ouest. IRAT-REUNION, Journée d'information sur les cultures vivrières, avril 88. 20 p.

MICHELLON R., 1987. Amélioration des systèmes de culture à base de Géranium. IRAT-REUNION, Journée d'information sur le géranium, 21 p.

MICHELLON R., HEBERT A., GARIN P., 1986. Tests par les agriculteurs de nouvelles techniques de culture du géranium rosat dans les Hauts de l'Ouest. IRAT-REUNION, fiche d'essai n°24, 16 p.

NICOLET S., 1987. Essais de désherbage sur le géranium rosat. SPV, rapport de stage,15 p.

SPV, 1976. Bilan expérimentation 1976. SPV-REUNION, 7 p.

SUAD, 1986. Lutte contre les adventices dans la zone à géranium dans les Hauts de l'ouest. SUAD Trois-Bassins, Compte rendu de la journée de formation du 09 avril 1986, 4 p.

TREMEL L., 1988. Désherbage du géranium rosat, screening herbicide à la plantation. SPV-REUNION, Rapport d'essai.

CTIFL,1986. Mémento désherbage des légumes et petits fruits. CTIFL, Paris, 333 p.

TREMEL L., 1988. Essais de démonstration de désherbage du géranium rosat dans les Hauts de l'Ouest. SPV-REUNION, Rapport d'essai.